

## 紀伊半島中部, 大峯地域の第三紀花崗岩質岩の岩石学的研究

著者	村田 守
号	827
発行年	1983
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/24537">http://hdl.handle.net/10097/24537</a>

氏名・(本籍)	むら 村	た 田	まもる 守
学位の種類	理	学	博 士
学位記番号	理博第	8 2 7	号
学位授与年月日	昭 和 58 年	3 月	25 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当		
研 究 科 専 攻	東北大学大学院理学研究科 (博士課程) 地学専攻		
学位論文題目	紀伊半島中部，大峯地域の第三紀花崗岩質岩の岩石学的研究		
論文審査委員	(主査)		
	教 授	青 木 謙 一 郎	教 授 菅 木 浅 彦
			教 授 砂 川 一 郎

## 論 文 目 次

- I. はじめに
- II. 地質概説
- III. 大峯花崗岩質岩類
- IV. SタイプおよびIタイプ花崗岩質岩
- V. 論 議
  - 1. はじめに
  - 2. 大峯花崗岩質岩と熊野酸性岩との比較
  - 3. 大峯SタイプおよびIタイプ花崗岩質岩の成因
  - 4. 西南日本外帯花崗岩質岩におけるIタイプおよびSタイプ花崗岩質岩の帯状配列の成因
  - 5. まとめ
- VI. 謝 辞
- 引用文献

## 論文内容要旨

紀伊半島中部に分布する大峯花崗岩質岩は、西南日本外帯花崗岩質岩に属する細粒斑状花崗岩質岩である。西南日本外帯花崗岩質岩は、K-Ar 年代が14Ma を示す浅所貫入型後変動時貫入岩であり、従来一括して一つの花崗岩岩石区として扱われてきた。しかしながら、大峯花崗岩質岩は、その鉱物組み合わせ・全岩化学組成から、アルミナに富む花崗岩質岩およびアルミナに乏しい花崗岩質岩(以下に、それぞれSおよびIタイプ花崗岩質岩と略記する)から構成されることが分った。野外では、Iタイプ花崗岩質岩がSタイプ花崗岩質岩に貫かれるが、両タイプ花崗岩質岩はともに、12~16Ma の K-Ar 年代を示すという特徴がある。大峯地域は、I・S両タイプ花崗岩質岩が同時代に密接に活動した極めて稀な例であると言える。従って、両タイプの違いの原因を明らかにする為に、大峯花崗岩質岩の地質学的、岩石学的、地球化学的研究が行なわれた。

大峯花崗岩質岩は、南北約40kmにわたり、7つの小岩体(北から洞川・白倉・川迫・旭・天狗山・白谷・片川~棕呂岩体)からなる。これらは、鉱物組み合わせ・全岩化学組成から、洞川・白倉両岩体の岩石はIタイプ花崗岩質岩に、残りの5岩体の岩石はSタイプ花崗岩質岩に分類される。全岩化学組成の見地からは、Sタイプに属する花崗岩質岩は、岩体の異同にかかわらずなめらかな組成変化を示すのに対し、Iタイプのそれは、洞川岩体と白倉岩体の岩石で大きく異なる。大峯花崗岩質岩の微量成分・Sr 初生値・ $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  比・ $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$  比・ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  比・ $^3\text{He}/^4\text{He}$  比から、次のことが明らかになった。両タイプ花崗岩質岩のこれらの値は、互いに大きく異なっている。Sタイプ花崗岩質岩のこれらの値は、堆積岩類の値とほぼ同じ値を示している。Iタイプに属する洞川・白倉両岩体の岩石は、これらの値に有意の差は認められなかった。大峯I・S両タイプ花崗岩質岩の構成鉱物(珪酸塩・酸化・硫化鉱物)の化学組成が求められた。その結果、大峯I・S両タイプ花崗岩質岩は、互いに異なるマグマの発生と分化により生じたことが明らかになった。Iタイプに属する洞川・白倉両岩体の岩石は、互いに分化経路が異なることも明らかになった。以下に、それらの成因論を述べる。

大峯Sタイプ花崗岩質岩の成因として、(1)Iタイプ花崗岩質マグマの分別結晶作用の産物、(2)Iタイプ花崗岩質マグマが大陸地殻物質と大規模に相互作用することで生じる可能性、(3)花崗岩化作用の産物、(4)堆積岩類の部分溶融により生じる可能性が考えられる。(1)の考え方は、主成分および微量成分、各種同位体組成および構成鉱物組成から否定された。(2)の考え方は、主成分および微量成分・各種同位体組成からは、否定することはできない。しかしながら、構成鉱物の化学組成を検討することで、この考えは否定された。(3)の考え方は、地質学的および岩石学的データから否定された。(4)の考え方は、主成分・微量成分組成、各種同位体組成および構成鉱物組成の検討から導かれた。堆積岩類の部分溶融により生じた花崗岩質マグマが、分別結晶作用を行ないつつ、若干の大陸地殻物質と相互反応を行ないつつ上昇し、現在の5つの独立した岩体を形成したと結論づけられた。

大峯Sタイプ花崗岩質岩には、ガーネット・コーディエライト・斜方輝石・黒雲母・ $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ・鉍物等が、普遍的ではないが特徴的に鉍物集合体として認められる。これら鉍物集合体は、捕獲岩類や被貫入岩類には認められない。この鉍物集合体の鉍物組み合わせおよびその構成鉍物組成から、これらは地下20km700°Cの条件の泥質堆積岩源グラニュライト相を示す高変成度岩であることが明らかとなった。この鉍物集合体は、Sタイプ花崗岩質岩の石基部のみならず、石英・斜長石斑晶中にも認められることから、部分溶融の条件は、地下20km700°Cの条件を大きく越えないと考えられる。また、花崗岩質岩が固結した深度は、地質学的・岩石学的データから、地下2—4 km700°C前後と考えられる。

大峯Iタイプ花崗岩質岩の成因として、次の可能性をあげることができる。(1)上部マントルで花崗岩質岩が直接生じる可能性、(2)玄武岩質～安山岩質マグマの分別結晶作用で花崗岩質マグマが生ずる可能性、(3)火成岩類の部分溶融により生じる可能性がある。大峯Iタイプ花崗岩質岩のSr初生値・ $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 比・ $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ 比・ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比は上部マントル起源の玄武岩質岩のそれと若干異なる値を示している。大峯Iタイプ花崗岩質岩の $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比、 $^{132}\text{Xe}$ ・ $^{84}\text{Kr}$ ・ $^4\text{He}$ ・ $^{20}\text{Ne}$ 等の希ガスパターンがマントル物質と大きく異なっている。また、花崗岩質岩中に包有される同源捕獲岩も花崗閃緑岩であり、周囲に塩基性岩は存在しない。以上から、(1)と(2)の可能性は否定された。これらの岩石は、各種同位体・希ガス組成から、堆積岩類の影響は少なく、火成岩源であることが示された。従って、大峯Iタイプ花崗岩質岩は、火成岩類の部分溶融によって生じたと考えられる。

Iタイプに属する洞川・白倉岩体の岩石には、Sr初生値・ $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 比・ $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ 比・ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比に有意の差は認められない。しかしながら、両者の主成分・微量成分組成および構成鉍物組成にギャップが認められる。すなわち、白倉岩体の岩石は洞川岩体のそれよりも、 $\text{SiO}_2$ に富み、インコンパチブル元素に富み、その構成鉍物はよりFeに富むという特徴がある。両岩体の岩石は異なるアイソクロンを示し、より $\text{SiO}_2$ に富む白倉岩体の岩石の方が、 $\text{SiO}_2$ の乏しい洞川岩体の岩石よりも古い年代を示している。以上から、両者は部分溶融の程度が異なり、先ず白倉岩体の岩石を形成したマグマが生じ、その後さらに部分溶融の程度が進んで洞川岩体のそれを形成したマグマが生じたと考えられる。

大峯地域において、火成岩類の部分溶融により生じたIタイプ花崗岩質岩と堆積岩類の部分溶融により生じたSタイプ花崗岩質岩が、ほぼ同時期に密接に活動した。従って、中新世において紀伊半島の下部地殻の温度は、広域的に上昇していたと言える。仏像構造線の北側でIタイプ花崗岩が、南側でSタイプ花崗岩質岩が活動した。このことは、下部地殻物質が仏像構造線付近で異なっていることを示唆する。

西南日本外帯には、中新世花崗岩質岩体が南海トラフにほぼ平行に分布する。これらの花崗岩質岩を、大峯花崗岩質岩において明らかにされた鉍物組み合わせ・全岩化学組成・Sr初生値・ $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ 比の基準から再検討された。その結果、南海トラフに平行である仏像構造線をほぼ境界として、北側にIタイプ花崗岩質岩が、南側にSタイプ花崗岩質岩が分布していることが明らかに

なった。これら西南日本外帯花崗岩質岩のホルンブレンド・黒雲母の化学組成も、大峯 I・S 両タイプ花崗岩質岩のそれぞれの特徴と一致している。従って、西南日本外帯の下部地殻物質は、地下20km前後では仏像構造線以北では火成岩類、以南では堆積岩類からなることが推定された。

西南日本外帯は、白亜紀～古第三紀は島弧―海溝系として理解できるが、中新世になると、西南日本外帯は島弧―海溝系を支持する証拠がなくなり、全域の隆起がおこった。プレートの沈み込みが終了し、西南日本外帯に花崗岩質岩の活動がおこることにより、造構造運動は終了した。その後、本地域は大きな地殻変動をうけたり、異なる応力場におかれたりはしていない。

大峯花崗岩質岩の南東部に、同時代(14～17Ma)を示す噴出岩相である熊野酸性岩が分布している。両者に関する野外での貫入関係、岩石学的性質および成因上の差違等は、従来明らかでなかった。本研究の結果、次のことが明らかになった。大峯花崗岩質岩は地下浅所で固結し、deroofing せず徐冷したため、完晶質岩相を呈するに至ったと考えられる。一方、熊野酸性岩は貫入に際し、deroofing したために噴出岩相を呈する。従って、大峯 S タイプ花崗岩質岩と熊野酸性岩に共通する岩石学的性質は多いが、両者の最も大きな違いは、deroofing の有無にあると考えられる。

## 論文審査の結果の要旨

大峯花崗岩質岩は、西南日本外帯花崗岩質岩に属する第三紀中新世の細粒斑状花崗岩質岩である。これらの岩石の岩石学的性質および成因を明らかにすることは、西南日本外帯の構造発達史を解明する上に重要であると考えられる。

従来、西南日本外帯花崗岩質岩は、同じ起源を有する1つの花崗岩岩石区を形成すると考えられていた。しかしながら、本研究の結果、2種類の異なるマグマが大峯地域に同時期(12~16 Ma)に活動したことが明らかになった。1つは、堆積岩類の部分溶融により生じた花崗岩質岩であり、他の1つは火成岩類の部分溶融により生じたものである。これらは、地下20km700°Cを大きく越えない条件下での部分溶融により生じた異なるマグマが、分別結晶作用を行ないつつ上昇し、各々地下2~4 km・700°C前後の条件で固結することにより生じた。

大峯地域において、仏像構造線の北側に火成岩類の部分溶融により生じた花崗岩質岩が、南側に堆積岩類の部分溶融により生じた花崗岩質岩が分布する。本研究の結果明らかにされた鉱物組み合わせ、全岩化学組成・微量成分組成・各種同位体組成の結果を基にして、西南日本外帯花崗岩質岩が再検討された。その結果、大峯地域において明らかにされたのと同様に、ほぼ仏像構造線の北側に火成岩類の部分溶融により生じたと考えられる特徴を示す花崗岩質岩が、南側に堆積岩類の部分溶融により生じたと考えられる特徴を示す花崗岩質岩が分布することが明らかになった。従って、西南日本外帯において、広域的に下部地殻物質が仏像構造線付近を境にして、南北方向に異なっていたことが推定された。

さらに、以下の事柄も明らかにされた。

- (1) 現在地表に出現しないが、地下に低圧高温型の変成岩類が、高圧低温型を示す三波川変成岩類のさらに太平洋側に分布することが見い出された。
- (2) 大峯花崗岩質岩と近接する同年代の熊野酸性岩との岩石学的性質および成因上の差違も明らかにされた。

以上の新知見は、博士論文として適当であると認められる。また村田守は自立して研究活動を行うに必要な高度の研究能力と学識を有することを示している。よって、村田守提出の論文は理学博士の学位論文として合格と認める。